

ГЕНЕРАЦИЯ ПУЧКОВ УБЕГАЮЩИХ ЭЛЕКТРОНОВ ВО ВРЕМЯ ПРОБОЯ ГАЗОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ GENERATION OF RUNAWAY ELECTRONS BEAMS DURING THE BREAKDOWN OF HIGH PRESURE GASES

Тарасенко В.Ф., Бураченко А.Г., Бакшт Е.Х.

Институт сильноточной электроники СО РАН,

пр. Академический, 2/3, Томск, 634055, Россия. E-mail: VFT@loi.hcei.tsc.ru

Приведены результаты экспериментальных исследований амплитудно-временных характеристик пучков убегающих электронов, а также пробивных напряжений и токов субнаносекундного разряда. Свехкороткий лавинный электронный пучок (СЛЭП) зарегистрирован с помощью коллектора при давлениях азота и гелия 1.2 МПа.

The results of experimental studies of the amplitude-temporal characteristics of runaway electrons beams, as well as breakdown voltage and discharge current are presented. A collector behind the flat anode up to pressure 1.2 MPa detected the supershort avalanches electron beam (SAEB) in nitrogen and helium.

Генерация пучков убегающих электронов в газах высокого давления при использовании электродов с малым радиусом кривизны является фундаментальным физическим явлением, определяющим свойства формируемых разрядов и запаздывание пробоя. В настоящее время пучки убегающих электронов за анодом из фольги при атмосферном давлении (≈ 0.1 МПа) воздуха и других газов зарегистрированы с помощью коллектора в нескольких научных группах, см. коллективные монографии [1, 2] и ссылки в них. Однако при давлении, превышающем атмосферное в два и более раз ($p \approx 0.2$ МПа и более), только в Институте Сильноточной Электроники СО РАН был зарегистрирован пучок убегающих электронов коллектором и были измерены зависимости амплитуды тока SAEB от давления различных газов [1, 2].

Цель данной работы – исследовать параметры СЛЭП, а также характеристики субнаносекундного пробоя, при давлениях азота и гелия 0.2-1.2 МПа.

Впервые ток пучка убегающих электронов (СЛЭП) с помощью коллектора получен и измерен за анодной фольгой при давлениях азота 0.5-1.2 МПа. Показано, что длительность импульса тока пучка в этих условиях составляет ~ 90 пс. При давлении азота 1.2 МПа на оси газового диода с трубчатым катодом диаметром 6 мм за анодной AlBe фольгой на приёмной части коллектора диаметром 13 мм зарегистрировано $\approx 5 \cdot 10^6$ электронов с энергией более 70 кэВ. Установлено, что при генерации СЛЭП и межэлектродном зазоре 4 и 8 мм в газовом диоде формируется диффузный разряд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генерация убегающих электронов и рентгеновского излучения в разрядах повышенного давления. Ред.: В.Ф. Тарасенко. STT. Томск. (2015).
2. Generation of Runaway Electron Beams and X-Rays in High Pressure Gases, Volume 1: Techniques and Measurements. Ed.: Victor F. Tarasenko. Nova Science Publishers, Inc. New York. USA. (2016).